

Recherches sur la situation trophique d'un groupe d'organismes pélagiques
(Euphausiacea). IV. Relations avec les autres éléments du micronecton

C. Roger

Centre O.R.S.T.O.M.; Nouméa, New Caledonia

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 32639, ex 1

Cote : B

= 6 AVR. 1973

O. R. S. T. O. M.

Collection de Références

ES

Ocea.

Abstract

Investigations on the Trophic Position of a Group of Pelagic Organisms (Euphausiacea). IV. Relationships with Other Micronekton Elements

The predation of euphausiids by micronektonic migrant or deep-living fishes has been studied by examination of 1825 stomach contents selected from 282 samples collected with a 10-foot Isaacs-Kidd midwater trawl (IKMT) in the central equatorial Pacific Ocean. On the whole, euphausiids account for 8% of the total food ingested; this percentage rises to 21% when the genus *Cyclothone* is excepted. The species consumed belong to the genera *Euphausia* (45%), *Stylocheiron* (40%) and *Nematoscelis* (13%). 90% of the specimens are smaller than 18 mm and weigh less than 37 mg (wet weight); in most cases, there exists an almost linear relationship between predator size and the occurrence of euphausiids in the stomachs and also with the sizes of the preys. It is shown that the predation of euphausiids by micronektonic migrant and deep-living fishes is less during light hours and rises in the late afternoon and night time. Moreover, the species consumed are not the same at different times of the day: *Euphausia* spp. are ingested by night (in subsurface layers) as well as during the daytime (in deeper layers), small *Stylocheiron* mainly by night in subsurface layers, *Nematoscelis* spp. and *Stylocheiron abbreviatum* chiefly at the time of vertical migrations (sunset and sunrise).

Introduction

Au cours de l'article précédent (Roger, 1973), on a vu que le micronekton récolté au chalut IKMT (Isaacs Kidd Midwater Trawl) de 10 pieds dans le Pacifique équatorial et tropical sud se compose des groupes suivants (en biomasse): poissons micronektoniques, 55%; euphausiacés, 8%; autres crustacés, 22%; taxa divers, 15%. L'élément essentiel de cette faune est donc constitué par le groupe des poissons; comme il était, de plus, matériellement impossible de rechercher pour tous les taxa le rôle des euphausiacés dans leur nutrition, on a seulement étudié en détail l'utilisation de ce groupe par les poissons micronektoniques capturés au chalut IKMT. Ces poissons, dont la longueur est très généralement comprise entre 2 et 10 cm sont, soit des migrateurs plus ou moins liés à la DSL (Deep Scattering Layer), soit des formes profondes. Ils comprennent de nombreux prédateurs d'euphausiacés: Paxton (1967), examinant 204 contenus stomacaux de myctophidés, conclut que les euphausiacés constituent 72% des organismes ingérés; Collard (1970)

observe que, sur 1087 poissons mésopélagiques appartenant à 42 espèces différentes, les euphausiacés figurent dans 62% des estomacs, dont 20% pour lesquels ils représentent le seul élément; Marshall (1954) signale aussi leur rôle dans la nourriture de l'ichtyofaune micronektonique, tandis que Beebe (1935) et Beebe et Crane (1936) les considèrent comme l'une des proies les plus usuelles des apodes profonds.

En ce qui concerne les autres éléments du micronekton, la littérature disponible, bien que très fragmentaire, permet de penser que les euphausiacés servent de nourriture, au moins occasionnellement, à de très nombreux organismes: siphonophores, cténo-phores, chaetognathes (Marshall, 1954; Fraser, 1962), Vélelles qui en consomment les oeufs (Bieri, 1961), sergestides et carides (Renfro et Percy, 1966; Percy, 1970). Les céphalopodes, dont la nutrition est très mal connue en raison du broyage très fin des aliments, qui sont ainsi difficilement identifiables, utilisent sans doute également les euphausiacés, du moins à certains stades de développement (Marshall, 1954; Squires, 1957; Akimushkin, 1963; Fields, 1965; Murata et Araya, 1970).

Matériel et méthodes

On a utilisé le matériel récolté au chalut pélagique Isaacs-Kidd de 10 pieds (IKMT) au cours de 282 stations effectuées dans le Pacifique équatorial entre 135° et 155° W (croisières «Caride» du N.O. «Coriolis»); les traits, de type oblique, exploraient la totalité de la couche 0 à 1200 m. Parmi les poissons micronektoniques ainsi capturés, on a retenu 1825 individus dont les contenus stomacaux ont été examinés; ces poissons ont été sélectionnés de façon à caractériser les espèces responsables de plus de 90% de la biomasse totale des poissons, et à fournir des indications sur les fluctuations horaires de la nutrition pour chaque espèce. Le Tableau 2 mentionne les nombres d'individus examinés, ainsi que leur longueur moyenne.

Dans chaque estomac, les euphausiacés étaient identifiés et dénombrés, et leur importance estimée en % du volume total du contenu stomacal; des pesées de contrôle permettent de penser que les évaluations

Tableau 1. Composition de l'ichtyofaune, migratrice ou profonde, capturée au chalut pélagique Isaacs Kidd (IKMT). % en nombres. Les pourcentages figurés entre parenthèses sont obtenus après élimination du genre *Cyclothone*

Familles, genres, espèces ^a	% par rapport à l'ensemble de l'ichtyofaune IKMT	% après élimination du genre <i>Cyclothone</i>
Gonostomidae		
<i>Cyclothone</i>	61.8	—
<i>Vinciguerria</i>	8.2	(21.3)
<i>Gonostoma</i>	0.7	(1.9)
<i>Danaphos</i>	1.0	(2.7)
Myctophidae		
<i>Lampamyctus</i>	5.0	(13.5)
dont:		
<i>L. hubbsi</i>	2.3 (6.0)	
<i>L. niger</i>	2.2 (5.9)	
<i>Diaphus</i>	4.6	(12.1)
dont:		
<i>D. termophilus</i>	1.1 (3.0)	
<i>D. regani</i>	0.8 (2.2)	
<i>D. lutkeni</i>	0.7 (1.9)	
<i>D. fulgens</i>	0.7 (1.9)	
<i>D. theta</i>	0.3 (0.9)	
<i>D. schmidti</i>	0.3 (0.9)	
<i>D. lucidus</i>	0.4 (1.1)	
<i>D. splendidus</i>		
<i>Notolychnus</i>	3.9	(10.2)
<i>Triphoturus</i>	3.4	(9.0)
<i>Lepidophanes</i>	3.1	(8.1)
<i>Symbolophorus</i>	1.7	(4.6)
<i>Ceratoscopelus</i>	1.4	(3.6)
<i>Hygophum</i>	1.3	(3.3)
<i>Myctophum</i>	0.6	(1.6)
dont:		
<i>M. affine</i>	0.3 (0.8)	
<i>M. aspersum</i>	0.2 (0.5)	
<i>Diogenichthys</i>	0.6	(1.6)
Sternoptychidae		
<i>Sternoptyx</i>	1.7	(4.6)
Chauliodidae		
<i>Chauliodus</i>	0.3	(0.8)
Bregmacerotidae		
<i>Bregmaceros</i>	0.3	(0.8)
Nemichthyidae		
<i>Nemichthys</i>	0.2	(0.5)
<i>Serrivomer</i>		
<i>Avocettina</i>		
Divers	0.1	(0.2)

^a Identifications dues à J. Rivaton, technicien au laboratoire, et à J. R. Paxton, Curator of Fishes au Museum de Sydney, Australia.

en volume sous-estiment d'environ 20 % la part des euphausiacés en poids dans la nourriture des poissons. On a également noté la taille des euphausiacés ingérés.

Résultats et discussion

Le Tableau 1 indique la composition moyenne de l'ichtyofaune récoltée au chalut IKMT dans le Pacifique équatorial central, qui est constituée presque uniquement de formes migratrices ou profondes. On remarque la dominance de deux familles, celles des Gonostomidae et des Myctophidae, qui fournissent 97.3 % de l'effectif total; la seule autre famille de quelque importance est celle des Sternoptychidae. On note ensuite l'extraordinaire abondance du genre *Cyclothone* (61.8 % du total), qui pose un problème d'interprétation. Les *Cyclothone*, en effet, se différencient des autres genres par des caractéristiques qui les placent un peu en marge du reste des poissons micronectoniques: non migrateurs, ils demeurent en permanence dans les couches profondes, au-delà de 400 m, ne participant pas à la montée nocturne qu'effectuent la plupart des autres espèces. La part du genre dans les récoltes est par conséquent directement fonction de la profondeur considérée: elle eut été presque nulle si le Tableau 1 avait été établi à partir de traits 0 à 300 m par exemple. De plus, ces poissons n'atteignent que des dimensions très réduites, limitant beaucoup la taille des proies auxquelles ils peuvent s'attaquer. Pour ces raisons, on a fait figurer dans le Tableau 1, d'une part la composition de l'ensemble de l'ichtyofaune (1ère colonne), d'autre part les pourcentages obtenus après élimination du genre *Cyclothone* (2ème colonne). Il faut enfin remarquer qu'en raison de sa petite taille, *Cyclothone* ne représente en biomasse qu'une part moins importante de l'ichtyofaune, sans doute inférieure à 40 %.

La catégorie «divers» se compose d'un grand nombre d'espèces apparaissant sporadiquement dans les récoltes sous forme d'individus d'une taille généralement très supérieure à la moyenne; selon toute vraisemblance, leur rareté dans les échantillons IKMT provient en partie du fait qu'ils échappent presque en totalité à cet engin, dont les collectes ne traduisent donc pas leur fréquence réelle. Pour cette raison, on a effectué un certain nombre d'observations sur ces espèces de grande taille (Melanostomiidae, Evermannellidae, Malacosteidae, Stylophoridae, Astronesthidae), afin d'acquiescer quelques données sur une faune qui eût été sans aucun doute régulièrement capturée par un filet de dimensions supérieures à celles de l'IKMT 10.

Le Tableau 2 résume l'ensemble des observations. A partir de ces données, on peut estimer ce que représentent les euphausiacés dans la nourriture des poissons micronectoniques: si on considère tous les poissons IKMT y compris *Cyclothone*, ils s'inscrivent pour 8 % environ en volume de toute la nourriture de l'ich-

tyofaune; si on élimine le genre *Cyclothone*, cette contribution s'élève à 21 %, traduisant la part qu'ils assument en moyenne vis-à-vis des genres *Vinciguerria*, *Gonostoma*, *Triphoturus*, *Lepidophanes*, *Lampanyctus*, *Diaphus*, *Symbolophorus*, *Sternoptyx* et *Bregmaceros*. De plus, on a procédé pour 6 espèces de poissons à la pesée des différents types de proies; cette opération a mis en évidence le fait que, en poids, les euphausiacés représentent une fraction nettement plus importante de la nourriture totale qu'il n'apparaît par l'estimation des volumes. Ainsi, les euphausiacés constituent à eux seuls près du dixième, en volume, des ressources de l'ichtyofaune micronectonique, et pour bien des genres principaux leur part s'élève au quart ou au cinquième de la nourriture totale ingérée, et plus encore si l'on considère les poids.

L'analyse au niveau des espèces fait apparaître plusieurs catégories en fonction de l'importance des euphausiacés dans leur nutrition:

— *Cyclothone* sp., *Notolychnus valdiviae* et *Chauliodus sloanei* n'en consomment pratiquement pas: les deux premiers en raison d'une taille modeste qui les destine à la copépodophagie, le dernier au contraire, de grande taille, se révélant essentiellement ichtyophage.

— Pour *Lepidophanes photothorax*, *Diaphus fulgens* et *Ceratoscopelus warmingi*, les euphausiacés ne représentent qu'une ressource occasionnelle: environ 5 % en volume du matériel ingéré.

— Chez *Vinciguerria nimbaria* (individus âgés), *Gonostoma rhodadenia*, *Lampanyctus niger*, *Diaphus termophilus*, *Diaphus regani*, *Diaphus lutkeni*, *Diaphus theta*, *Sternoptyx diaphana*, ils se placent parmi les proies essentielles, et constituent 15 à 25 % en volume de la nourriture totale; à cette catégorie se rattachent vraisemblablement *Diaphus malayanus*, *D. elucens*, *D. lucidus*, *D. splendidus*, pour lesquels l'estimation de 35 % est due au fait que seuls de gros spécimens ont été examinés.

— Enfin, pour *Triphoturus microchir*, *Lampanyctus hubbsi*, *Lampanyctus festivus* (gros spécimens seulement), *Symbolophorus evermanni* et *Bregmaceros* sp., les euphausiacés représentent la moitié au moins du volume total du matériel ingéré.

L'analyse des relations prédateur-proie établies entre chaque espèce de poisson et le groupe des euphausiacés (Roger, 1971) ne peut être exposée ici dans le détail, mais le bilan d'ensemble des rapports trophiques liant les deux groupes peut se décrire de la manière suivante.

Les euphausiacés ingérés (Tableau 3; Fig. 1A), appartiennent essentiellement au genre *Euphausia* (surtout *E. diomedae* et *E. tenera*) qui fournit 45 % des proies, et au genre *Stylocheiron* (40 %); les *Nematoscelis* n'apparaissent que dans 13 % des cas, tandis que les *Thysanopoda* et les *Nematobrachion* sont pratiquement absents, en raison de leur taille trop élevée pour ces petits prédateurs, à laquelle s'ajoute, pour le second genre, sa rareté dans le milieu.

Tableau 2. Les euphausiacés dans la nourriture des poissons micronectioniques, migrants ou profonds, capturés au chalut pélagique Isaacs Kidd (IKMT)

Poissons	Nombre d'estomacs examinés ^a	Longueur moyenne (mm) ^b	Importance (% en nombres)		Les euphausiacés dans leur nourriture	
			Par rapport à l'ensemble de l'ichtyofaune	Après élimination du genre <i>Cyclothone</i>	occurrence (%) ^c	importance (%) ^d
<i>Cyclothone</i> sp.	149	30	61.8	—	ε	ε
<i>Vinciguerria nimbaria</i>	113	34	8.2	21.3	0 à 80 ^e	20
<i>Gonostoma rhodadenia</i>	121	81	0.7	1.9	48	20
<i>Triphoturus microchir</i>	75	32	3.4	9.0	48	45
<i>Lepidophanes photothorax</i>	63	34	3.1	8.1	8	5
<i>Lampanyctus hubbsi</i>	75	35	2.3	6.0	73	60
<i>Lampanyctus niger</i>	88	47	2.2	5.9	47	25
<i>Lampanyctus festivus</i> ^f	15	87	0.4	1.1	64	50
<i>Diaphus termophilus</i>	62	37	1.1	3.0	42	25
<i>Diaphus regani</i>	73	55	0.8	2.2	41	15
<i>Diaphus lutkeni</i>	71	32	0.7	1.9	31	20
<i>Diaphus fulgens</i>	76	39	0.7	1.9	14	5
<i>Diaphus theta</i> ^f	12	51	0.3	0.9	50	20
<i>Diaphus malayanus</i>	} ^{f, g} 30	64	0.7	1.9	74	35
<i>Diaphus elucens</i>						
<i>Diaphus lucidus</i>						
<i>Diaphus splendidus</i>						
<i>Notolychnus valdiviae</i>	71	19	3.9	10.2	5	ε
<i>Symbolophorus evermanni</i>	100	32	1.7	4.6	61	50
<i>Ceratoscopelus warmingi</i>	89	26	1.4	3.6	11	5
<i>Sternoptyx diaphana</i>	461	16	1.7	4.5	5 à 80 ^e	25
<i>Chauliodus sloanei</i> ^h	7	120	0.3	0.9	0	0
<i>Bregmaceros</i>	23	67	0.3	0.7	78	75
<i>Nemichthys</i>	} ^{f, h, i} 5	262	0.2	0.5		
<i>Serrivomer</i>						
<i>Avocettina</i>						
<i>Melanostomias</i>	} ^{f, h, k} 12	117				
<i>Eustomias</i>						
<i>Leptostomias</i>						
<i>Flagellostomias</i>						
<i>Photonectes</i>						
<i>Echiostoma</i>						
<i>Melamphaes</i> ^f	7	52			} ⁱ	
<i>Evermannella</i> ^f	7	76				
<i>Malacosteus</i> ^{f, h}	12	100				
<i>Stylophorus</i> ^f	5	194				
<i>Astronesthes</i> ^f	3	156				
Total	1825	—	95.9	90.1	—	—

^a Non compris les estomacs vides.

^b Valeur indicative, sa signification varie selon la morphologie du poisson: un *Cyclothone* de 30 mm ne peut capturer que des proies plus petites qu'un *Sternoptyx* de 16 mm.

^c Pourcentage d'estomacs contenant des euphausiacés, parmi les estomacs non vides.

^d Estimation globale de l'importance des euphausiacés dans la nutrition du poisson (% en volume de la nourriture totale) = produit de l'occurrence par le % moyen constitué par les euphausiacés dans les estomacs où ils sont présents. Cette estimation est inférieure à celle obtenue en considérant les poids.

^e Très variable suivant la taille des poissons considérés.

^f Gros individus seulement.

^g Espèces voisines dont la systématique est en cours de révision.

^h Pourcentages très élevés d'estomacs vides (60 à 85 %).

ⁱ Poissons de grande taille échappant presque entièrement au IKMT; donnent une idée de la faune qui serait capturée par des engins de plus grandes dimensions. Compte tenu du faible nombre d'estomacs disponibles pour l'examen, aucune généralisation n'est possible.

^j Nemichthyidae.

^k Melanostomiatidae.

Tableau 3. Bilan de la prédation exercée par l'ichtyofaune micronectonique capturée au chalut pélagique Isaacs Kidd, vis-à-vis des euphausiacés: espèces ingérées

Espèces	Nombres	%
<i>Euphausia diomedae</i>	296	33
<i>Euphausia tenera</i>		
<i>Euphausia fallax</i> ^a	56	6
<i>Euphausia</i> indéterminés	54	6
<i>Nematoscelis microps</i>	118	13
<i>Nematoscelis gracilis</i>		
<i>Nematoscelis tenella</i>		
<i>Stylocheiron abbreviatum</i>	115	13
<i>Stylocheiron maximum</i>		
<i>Stylocheiron affine</i>	159	18
<i>Stylocheiron longicorne</i>		
<i>Stylocheiron carinatum</i>		
<i>Stylocheiron elongatum</i>	29	3
<i>Stylocheiron summii</i>		
<i>Stylocheiron microphthalmum</i>		
<i>Stylocheiron</i> indéterminés	54	6
<i>Thysanopoda</i> spp.	20	2
Total	901	—

^a Essaims de *Euphausia fallax* capturés par 3 *Sternoptyx*.

Tableau 4. Bilan de la prédation exercée par l'ichtyofaune micronectonique capturée au chalut pélagique Isaacs Kidd, vis-à-vis des euphausiacés: répartition en tailles des proies

Groupes de tailles	Nombres	%
0.7	204	20
0.9	310	30
1.2	234	23
1.6	170	16
2.0 ^a	99	10
2.5	8	0.8
3.0	6	0.6
3.5	0	0
Total	1031	—

^a Essaims de *Euphausia fallax* capturés par 3 *Sternoptyx*.

L'examen des tailles des euphausiacés consommés (Tableau 4; Fig. 1B) montre que l'ichtyofaune micronectonique, dont les représentants ont pour la plupart une longueur comprise entre 30 et 50 mm, capture des individus des groupes de tailles 0.7 à 1.6, c'est-à-dire mesurant moins de 18 mm et pesant (poids humide)

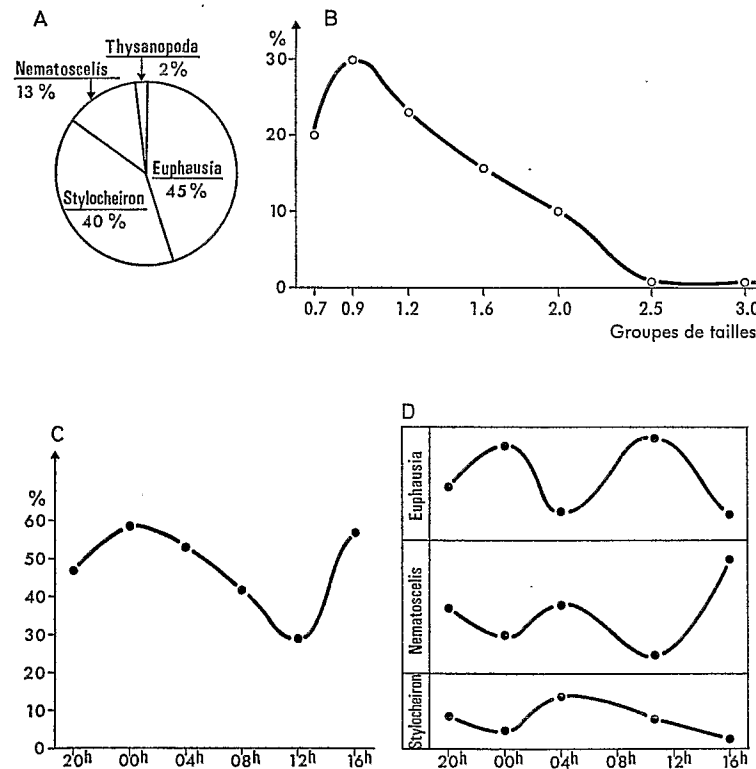


Fig. 1. Bilan de la prédation exercée vis-à-vis des euphausiacés par l'ichtyofaune micronectonique migratrice ou profonde capturée au chalut pélagique Isaacs Kidd. (A) Importances relatives des genres capturés; (B) tailles des euphausiacés consommés; (C) variations horaires de l'occurrence des euphausiacés dans les estomacs; (D) variations horaires des espèces consommées

moins de 37 mg (l'importance apparente du groupe de tailles 2.0 est due à l'ingestion d'un grand nombre de *Euphausia fallax* par 3 spécimens de *Sternoptyx*). Au contraire, les euphausiacés d'une taille supérieure ne constituent pas une ressource accessible à cette partie de l'ichtyofaune. L'analyse des diverses espèces de poissons a montré qu'il existe en outre, dans la plupart des cas, une relation étroite entre la taille du prédateur et, d'une part, la fréquence d'ingestion des euphausiacés (supérieure chez les gros individus), d'autre part la taille des euphausiacés capturés; bien que ce phénomène soit incontestablement général, il n'est pas possible de le chiffrer pour l'ensemble des observations, en raison de la signification différente d'une même longueur totale pour des prédateurs de morphologies dissemblables (Tableau 2, note b). En particulier chez *Sternoptyx diaphana* et *Vinciguerrria nimbaria*, les petits individus ne consomment pratiquement pas d'euphausiacés, alors que les gros spécimens en font une de leurs proies essentielles.

Les variations horaires de l'occurrence des euphausiacés dans les estomacs des poissons micronectoniques migrants ou profonds (Fig. 1C) révèlent l'existence de 3 phases bien distinctes: une activité prédatrice maximale en milieu de période nocturne (22.00 à 2.00 hrs), qui décroît régulièrement à 4.00 et 8.00 hrs; une activité prédatrice minimale en milieu de période diurne (10.00 à 14.00 hrs); une recrudescence très marquée de la prédation en fin de période diurne (16.00 hrs), suivie d'une légère chute vers 20.00 hrs qui correspond vraisemblablement à la phase de migration ascendante des organismes.

Enfin, la nature des euphausiacés consommés varie en fonction de l'heure (Fig. 1D): on observe que les *Euphausia* sont chassés, d'une part en milieu de nuit dans les couches superficielles, d'autre part de jour dans les couches profondes. Les *Nematoscelis*, au contraire, paraissent supporter la prédation la plus lourde au moment où les poissons effectuent leurs migrations ascendante (20.00 hrs) ou descendante (4.00 hrs); la reprise d'une activité prédatrice intense en fin de période diurne (16.00 hrs) se fait également à leurs dépens. L'image obtenue pour les *Stylocheiron* est moins claire, mais on peut penser que ces fluctuations atténuées proviennent en partie du groupement dans ce genre d'espèces de comportements dissemblables, les effectifs restreints ne permettant pas une étude fiable au niveau de chacune d'elles; il est en effet vraisemblable que les plus petites formes (*S. affine*, *S. longicorne*, *S. carinatum*, *S. submii*, *S. microphthalmum*) sont consommées en surface de nuit, tandis que les espèces plus profondes (200 à 500 m) et de plus grande taille (*S. maximum*, *S. abbreviatum*) supportent la prédation la plus active au moment où les poissons traversent leur biotope (20.00 et 04.00 hrs).

L'ensemble de ces données permet de suggérer les grandes lignes du comportement nutritionnel des poissons micronectoniques migrants ou profonds vis-à-

vis des euphausiacés. Les poissons de petite taille (longueur inférieure à 40 mm) consomment les petits organismes (moins de 12 mm et 11 mg), essentiellement de nuit dans les couches subsuperficielles (*Stylocheiron carinatum*, *S. affine*, *S. longicorne*, *S. microphthalmum*, *S. submii*, *Euphausia tenera*); de jour, leur prédation vis-à-vis des euphausiacés s'atténue considérablement, car ils ne trouvent pas, dans leur habitat profond, ces petites formes qui leur sont seules accessibles. Les poissons de plus grande taille, au contraire, disposent d'une gamme de proies beaucoup plus vaste, puisqu'ils peuvent se nourrir sur une faune migratrice (*Euphausia diomedae*), qu'ils trouvent à la fois de nuit en subsurface et de jour en profondeur, et sur des espèces peu ou pas migrantes (*Nematoscelis microps*, *N. tenella*, *Stylocheiron abbreviatum*, *S. maximum*), occupant les couches intermédiaires (200 à 500 m), qu'ils rencontrent au cours de leurs migrations ascendante (20.00 hrs) ou descendante (4.00 hrs), aussi bien qu'en fin de période diurne (16.00 hrs).

Bien entendu, il s'agit là de tendances générales, de grandes différences de comportement pouvant s'observer d'une espèce de poisson à l'autre, même si leurs morphologies, leurs tailles et leurs répartitions bathymétriques sont voisines.

Résumé

1. Les contenus stomacaux de 1825 poissons micronectoniques migrants ou profonds, sélectionnés parmi 282 récoltes de chalut pélagique Isaacs-Kidd 10 pieds dans le Pacifique équatorial, sont examinés dans le but de déterminer les relations prédateurs-proies existant entre ce groupe et celui des euphausiacés.

2. Les euphausiacés constituent 8% en volume de la nourriture totale de cette ichtyofaune, cette participation atteignant 21% si on exclut les poissons du genre *Cyclothone*, qui représentent un cas particulier.

3. Leurs principaux prédateurs sont *Gonostoma rhodadenia*, *Sternoptyx diaphana*, *Triphoturus microchir*, *Symbolophorus evermanni*, *Bregmaceros* sp., *Lampanyctus hubbsi*, *L. festivus*, *L. niger*, *Diaphus termophilus*, *D. regani*, *D. lutkeni*, *D. theta*, *D. malayanus*, *D. elucens*, *D. lucidus* et *D. splendidus*, chez qui les euphausiacés constituent de 15 à 75% de la nourriture totale ingérée.

4. Les euphausiacés consommés appartiennent aux genres *Euphausia* (45%), *Stylocheiron* (40%) et *Nematoscelis* (13%); 90% des individus ont une longueur inférieure à 18 mm et un poids inférieur à 37 mg (poids humide).

5. Au niveau de chaque espèce de poisson, il existe très généralement une relation directe entre la taille du prédateur et, d'une part la fréquence d'ingestion des euphausiacés, d'autre part la taille de ces proies.

6. L'intensité de la prédation des poissons micronectoniques migrants ou profonds vis-à-vis des

euphausiacés est maximale entre 16.00 et 2.00 hrs, et minimale en milieu de période diurne. Les espèces migratrices (*Euphausia*) sont consommées aussi bien de nuit en subsurface que de jour en profondeur, les plus petites espèces (genre *Stylocheiron*) seulement en subsurface de nuit, et les non migrants des couches intermédiaires (*Stylocheiron abbreviatum*, *Nematoscelis* spp.) préférentiellement au moment des migrations verticales ascendante (20.00 hrs) et descendante (4.00 hrs) des prédateurs.

Littérature citée

- Akimushkin, I. I.: Cephalopods of the seas of the USSR. Acad. Sci. USSR. Trudy Inst. Okeanol. [Transl. 1965 by Israel Program for Scientific Translations. IPST Cat. No. 1384] 1—223 (1963).
- Beebe, W.: Deep-sea fishes of the Bermuda oceanographic expeditions. 1: Family Derichthyidae. 2: Family Nesorhamphidae. Zoologica, N.Y. 21, 195—205 (1935).
- and J. Crane: Deep-sea fishes of the Bermuda oceanographic expeditions. 3: Family Serrivomeridae. Zoologica, N.Y. 20, 53—102 (1936).
- Bieri, R.: Post-larval food of the pelagic coelenterate *Veillela alata*. Pacif. Sci. 15, 553—556 (1961).
- Collard, S. B.: Forage of some Eastern Pacific midwater fishes. Copeia 1970 (2), 348—354 (1970).
- Fields, G.: The structure, development, food relations, reproduction and life history of the squid *Loligo opalescens* Berry. Fish. Bull. U.S. 131, 1—108 (1965).
- Fraser, J. H.: The role of ctenophores and salps in zooplankton production and standing crop. Rapp. P.-v. Réun. Cons. perm. int. Explor. Mer 153, 121—123 (1962).
- Marshall, N. B.: Aspects of deep-sea biology, 380 pp. London: Hutchinson 1954.
- Murata, M. and H. Araya: Ecological studies on squid *Todarodes pacificus* in the waters off the North-east coasts of Hokkaido in 1968. Bull. Hokkaido reg. Fish. Res. Lab. 36, 1—17 (1970).
- Paxton, J. R.: Biological notes on Southern California lanternfishes (family Myctophidae). Calif. Fish. Game 53, 214—217 (1967).
- Pearcy, W. G.: Vertical migration of the ocean shrimp, *Pandalus jordani*: a feeding and dispersal mechanism. Calif. Fish Game 56, 125—129 (1970).
- Renfro, W. C. and W. G. Pearcy: Food and feeding apparatus of two pelagic shrimps. J. Fish. Res. Bd Can. 23, 1971—1975 (1966).
- Roger, C.: Les euphausiacés du Pacifique équatorial et sud-tropical: zoogéographie, écologie, biologie et situation trophique. Thèse de Doctorat d'Etat, 331 pp. (multigr.) 1971.
- Recherches sur la situation trophique d'un groupe d'organismes pélagiques (Euphausiacea). III. Potentiel alimentaire du groupe. Mar. Biol. 18, 321—326 (1973).
- Squires, H. J.: Squid *Illex illecebrosus* (Le Sueur) in the Newfoundland fishing area. J. Fish. Res. Bd Can. 14, 693—728 (1957).

Author's address: Dr. C. Roger
O.R.S.T.O.M.
B.P. A 5
Nouméa
New Caledonia